

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-82489  
(P2001-82489A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 1 6 C	33/58	F 1 6 C	3 J 1 0 1
	19/30		
	33/36		
	33/62		
	33/66		
			Z
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-256228

(22) 出願日 平成11年9月9日 (1999.9.9)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 柴田 正道

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 藤原 良承

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

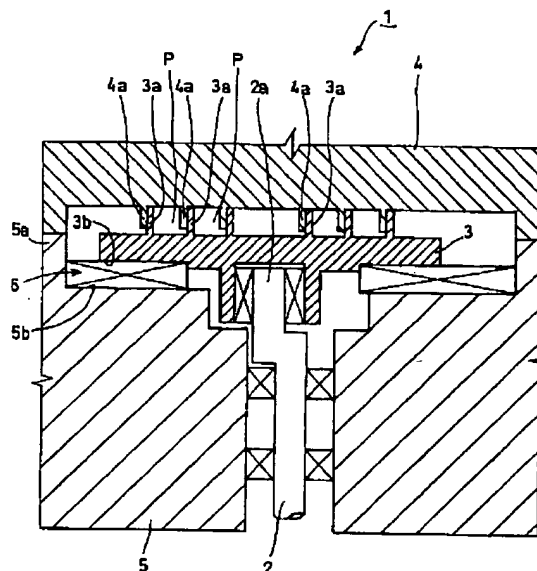
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心スラスト軸受

(57) 【要約】

【課題】 軌道部と転動体との接触面の面粗さを高精度に仕上げなくても、摩耗進行や摩擦熱の発生等の不具合を来さない偏心スラスト軸受を提供する。

【解決手段】 旋回スクロール部材3と、固定スクロール部材4と、レース7、8と、両円錐ころ9とを含み、レース7の所要領域は軌道溝11とされ、レース8の所要領域は平坦軌道面とされ、両円錐ころが、レース7の軌道溝とレース8の平坦軌道面との間に介装され、軌道溝および軌道面にリン酸マンガン塩からなる潤滑膜7a～9aが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】偏心旋回運動する旋回部材と、この旋回部材に軸方向で対向する固定部材との間に配設される偏心スラスト軸受であって、

前記2つの部材の内面にそれぞれ取り付けられる一対のレースと、

この一対のレース間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装され、前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する複数の転動体とを含み、

少なくとも前記軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項2】請求項1に記載の偏心スラスト軸受において、

前記片方のレースの所要領域における軌道部が、軌道溝であり、

前記他方のレースの所要領域における軌道部が、平坦な軌道面であり、

前記転動体が、前記片方のレースの軌道溝と前記他方のレースの平坦軌道面との間に介装されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項3】請求項2に記載の偏心スラスト軸受において、

前記片方のレースの軌道溝が、軸方向有底である、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項4】請求項2に記載の偏心スラスト軸受において、

前記片方のレースの軌道溝が、当該片方のレースを貫通する貫通穴の周壁と、前記貫通穴から臨む旋回部材の表面とで規定されて構成されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項5】偏心旋回運動する旋回部材と、前記旋回部材に軸方向に対向する固定部材と、

両部材間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装されて前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する複数の転動体と、

を含み、

少なくとも前記軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されている、

ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項6】請求項5に記載の偏心スラスト軸受において、

前記片方の部材の所要領域における軌道部が、軌道溝であり、

前記他方の部材の所要領域における軌道部が、平坦軌道面であり、

前記転動体が、前記片方の部材の軌道溝と前記他方の部材の平坦軌道面との間に介装されている、

ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項7】請求項2または5に記載の偏心スラスト軸

受において、

少なくとも、前記軌道部および転動体のうちの少なくとも一方がセラミック材で構成されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項8】請求項2または5に記載の偏心スラスト軸受において、

少なくとも、前記軌道溝が、所要の硬度を有する転動用鋼から構成され、その軌道溝周辺部が転動用鋼よりも安価な材料から構成されている、

ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクロール圧縮機等に使用されて、旋回スクロール部材等の旋回部材を支持する偏心スラスト軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば特開平5-87129号公報等にも記述されているようにスクロール圧縮機に使用されるこの種の軸受には、旋回部材と固定部材それぞれに円周方向の数箇所に平面形状が円形で所要深さの軌道溝を形成し、両部材それぞれの対向軌道溝間に転動体を個々に介装するようになっているものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような転動体と軌道溝との接触面間には、潤滑油膜は形成されにくい。したがって、各接触面の面粗さが低い場合、そこでの摩耗進行や摩擦熱発生等の不具合を来す。

【0004】そのため従来の軸受では、各接触面の面粗さを手間とコストがかかる高精度な仕上げが要求されていた。

【0005】また、このような構造の軸受においては、モータの偏心出力軸に対する旋回部材の組み付け精度や軌道溝の製作精度が低いために両部材それぞれの軌道溝どうしの軸方向の対向位置関係に正規の位置関係からのずれがあると、転動体が軌道溝の周壁に衝突したり、あるいはその周壁を乗り越えたりするなどして軌道溝とか転動体が損傷し、軸受機能が低下するという不具合が発生する。

【0006】したがって、本発明においては、各接触面の面粗さを高精度に仕上げなくても、そこでの摩耗進行や摩擦熱の発生等の不具合を来さない偏心スラスト軸受を提供することを解決すべき共通の課題としている。

【0007】また、本発明においては、上記組み付け精度や製作精度が低く旋回部材の偏心量変化が正規の偏心量を越えても、上記不具合の発生がなく、短長期使用を問わずに信頼性に優れた偏心スラスト軸受を提供することを他の解決すべき課題としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明第1の偏心スラスト軸受においては、偏心旋回運動する旋回部材と、この

旋回部材に軸方向で対向する固定部材との間に配設される偏心スラスト軸受であって、前記2つの部材の内面にそれぞれ取り付けられる一対のレースと、この一対のレース間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装され、前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する複数の転動体とを含み、少なくとも軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されている、ことを特徴としている。

【0009】好ましくは、前記偏心スラスト軸受においては、前記片方のレースの所要領域における軌道部は、軌道溝であり、前記他方のレースの所要領域における軌道部は、平坦な軌道面であり、前記転動体は、前記片方のレースの軌道溝と前記他方のレースの平坦軌道面との間に介装されている。

【0010】なお、好ましくは、前記片方のレースの軌道溝が、軸方向有底である。

【0011】なお、好ましくは、前記片方のレースの軌道溝が、当該片方のレースを貫通する貫通穴の周壁と、前記貫通穴から臨む旋回部材の表面とで規定されて構成されている。

【0012】本発明第2の偏心スラスト軸受においては、偏心旋回運動する旋回部材と、前記旋回部材に軸方向に対向する固定部材と、両部材間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装されて前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する複数の転動体とを含み、少なくとも軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されている。

【0013】なお、好ましくは、前記片方の部材の所要領域における軌道部が、軌道溝であり、前記他方の部材の所要領域における軌道部が、平坦軌道面であり、前記転動体は、前記片方の部材の軌道溝と前記他方の部材の平坦軌道面との間に介装されている。

【0014】なお、好ましくは、少なくとも、前記軌道部および転動体のうちの少なくとも一方がセラミック材で構成されている。

【0015】なお、好ましくは、少なくとも、前記軌道溝が、所要の硬度を有する転動用鋼から構成され、その軌道溝周辺部が転動用鋼よりも安価な材料から構成されている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】図1ないし図3は、本発明の実施の形態に係り、図1は、本発明の実施の形態1の偏心スラスト軸受を使用したスクロール圧縮機の断面図、図2は、図1の偏心スラスト軸受の要部拡大断面図、図3は、図1の偏心スラスト軸受における旋回スクロール部材に装置されるレースの部分平面図である。

【0018】これらの図において、1は、スクロール圧縮機の全体を示している。スクロール圧縮機1において

は、モータ軸等の回転軸2の軸端に該回転軸2から偏心した軸部2aが連結される。モータの偏心出力軸は、回転軸2とこの軸部2aとで構成されている。

【0019】旋回部材としての旋回スクロール部材3は、軸部2aに連結されて偏心旋回運動させられる。固定スクロール部材4は、旋回スクロール部材3に対向されている。

【0020】旋回スクロール部材3と固定スクロール部材4それぞれは、互いの対向面側に螺旋状隔壁3a、4aを備えている。両螺旋状隔壁3a、4aは、噛み合わされることで、これらの間に圧縮室Pが構成されるようになっている。

【0021】このような構成のスクロール圧縮機1は、旋回スクロール部材3が偏心旋回運動させられることで前記圧縮室Pの容積が変化させられ、これによって、圧縮室P内の流体の圧縮が行われるようになっている。

【0022】ここで、固定スクロール部材4は、圧縮機フレーム5の上端の環状突出部5a上に固定されている。また、旋回スクロール部材3と圧縮機フレーム5との間には、旋回スクロール部材3の偏心旋回運動を支持する偏心スラスト軸受6が配設されている。

【0023】偏心スラスト軸受6は、一対の環状のレース7、8と、両レース7、8間に介在する転動体の単なる一例として複数の両円錐ころ9とを具備する。なお、転動体は、両円錐ころ9に限定されるものではなく、玉も含む。

【0024】レース7、8は、共に、例えば鋼板素材からプレス加工により成形された環状の薄板部材で構成されている。

【0025】両レース7、8は、それぞれ、旋回スクロール部材3と圧縮機フレーム5それぞれのレース装着部3b、5bに装着されている。

【0026】旋回スクロール部材3側のレース7には、同一円周10上の等間隔で数箇所の所要領域に軌道部として平面形状が円形でかつ所要深さの軌道溝11が形成されている。

【0027】圧縮機フレーム5側のレース8は、軌道部として少なくとも前記所要領域に対応する領域が平坦軌道面とされている。

【0028】複数の両円錐ころ9は、それぞれ、レース7の対応する各軌道溝11それぞれとレース8の平坦軌道面との間に介装され、旋回スクロール部材4の偏心回転に伴って、対応する軌道溝11の内周壁に沿って転動案内され、これによって、ピッチ円PCD上を転動する。

【0029】なお、上記において固定部材は、圧縮機フレーム5だけに限定されて解釈されるものではなく、圧縮機フレーム5と固定スクロール部材4とが一体化されて、全体が固定スクロール部材4と称される場合には、固定スクロール部材4も含めて固定部材といっても構わ

ない。

【0030】上記構造においては、旋回スクロール部材3側のレース7に軌道溝11があるだけで、これと対向する圧縮機フレーム5側のレース8は平坦軌道面とされているので、従来のように両軌道溝との対向位置関係のずれというものがない。また、旋回スクロール部材3の偏心量変化があっても、圧縮機フレーム5側のレース8に軌道溝が無く平坦軌道面となっているので、両円錐ころ9が従来のように軌道溝周壁に衝突したりこれを乗り越えることはない。したがって、軌道溝および両円錐ころ9等の転動体の損傷といった軸受の損傷、あるいは、転動体の転動動作の阻害による軸受機能の低下といった不具合はない。

【0031】そのため、前記軌道溝の対向位置関係の精度に影響するモータの偏心出力軸に対する旋回スクロール部材3の高い組み付け精度および軌道溝の製作精度などは、要求されずに済む結果、製作および組み立てコストが安く済むものでもって、旋回スクロール部材3の偏心量変化が発生しても、軸受損傷、あるいは軸受機能の低下といった不具合を解消できる。

【0032】次に、この実施の形態の特徴について説明する。

【0033】この実施の形態においては、両円錐ころ9の表面とレース7、8それぞれの軌道部表面との接触面の面粗さが低くても、そこでの摩擦進行、摩擦熱発生等を来さないように、両円錐ころ9の表面とレース7、8の表面それぞれに、リン酸マンガン塩からなる皮膜（潤滑膜）7a～9aを形成している。なお、この皮膜は、少なくともレース7、8の軌道部に形成するだけでも構わない。

【0034】この皮膜7a～9aの形成について説明する。

【0035】まず、レース7、8および両円錐ころ9それぞれの表面に対し、洗浄等の前処理を施した後、リン酸マンガン塩化合物の水溶液を用いた被膜形成処理を施す。この処理により、前記それぞれの表面では、リン酸マンガン塩化合物による表面の腐食と、表面上でのリン酸マンガン塩の結晶の析出が生じる。

【0036】これにより、それぞれの表面では、前記腐食作用により微小で浅い凹凸が形成されるとともに、表面全体にはリン酸マンガン塩からなる皮膜が形成される。

【0037】この場合、前記皮膜形成前のそれぞれの表面には、製造時の研磨具等起因した初期凹凸が存在するが、その初期凹凸は比較的大きくかつ偏在している。

【0038】このような不均一な初期凹凸を有するそれぞれの表面に前記皮膜を形成すると、前記腐食作用で形成される均一な微小の凹凸により、不均一な初期凹凸がならされて微小な凹凸がまんべんなく配置されることに

なる。

【0039】そのため、微小にならされかつまんべんなく存在する凹凸の上から形成されるリン酸マンガン塩皮膜の表面も、その凹凸と同様に、深さの浅い微小な凹凸がほぼまんべんなく形成される。以上のようにして、それぞれの表面に凹凸がさらに、そのうえに凹凸を有するリン酸マンガン塩皮膜が形成される。

【0040】その結果、このリン酸マンガン塩皮膜は、潤滑油を保持する能力を備えることになり、前記接触面の初期馴染み性が向上する。

【0041】なお、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく種々の変形ないしは応用が可能である。

【0042】（1）上述の実施の形態では、レース7の軌道溝は有底であったが、図4で示すように、レース7に貫通穴を設け、この貫通穴の周壁7bと旋回スクロール部材3の表面3cとで囲まれて規定される軌道溝11を構成したものに上述のリン酸マンガン塩皮膜よりなる潤滑膜7a、8a、3dを形成しても構わない。

【0043】（2）上述の実施の形態では、偏心スラスト軸受は、レースを有していたが、図5で示すように、レースを省略し、旋回スクロール部材3に軌道溝11を形成し、この軌道溝11内に有底筒体12を嵌入し、この有底筒体12と圧縮機フレーム5それぞれの表面に上述した潤滑膜12a、5cを形成しても構わない。

【0044】（3）偏心スラスト軸受のレース部品は、一般に、軌道溝の耐摩耗性と寿命向上のため、高品質な板状鋼材を所要の形状にプレス加工したものを熱硬化処理して構成される。この熱硬化処理の場合、軌道溝の平坦性を確保するために、クエンチングプレスやプレス焼きなまし等の後処理工程も必要とされる。そのため、従来のレースの部品コストは、その高価な素材を用いるために材料費が一般に高くものとなっている。

【0045】そこで、レース部品全体に高価な素材を用いる必要をなくしてその部品コストの低減を図るために、レース7、8の要部部分つまり軌道溝については硬化処理された軸受鋼や肌焼き鋼などの軸受用鋼などの高品質部材で構成し、その他の部分つまり軌道溝周辺部については安価な機構構造用鋼などの低、中炭素鋼などの低品質部材で構成するようにしても構わない。

【0046】例えば、図6で示すように、レース7については、低品質部材でレースの外郭形状体71を構成し、この外郭形状体71の軌道溝対応の穴72に、熱硬化処理された高品質部材からなる有底短円筒体73を圧入して構成する。また、他方のレース8については、低品質の厚板素材81上に熱硬化処理された所要厚さの高品質の薄板材82を設けた2枚合わせ構成とする。

【0047】そして、この有底短円筒体73および薄板材82の表面それぞれに上述の潤滑膜73a、82aを形成しても構わない。

【0048】なお、図7で示すように、レース7、8が共に軌道溝11を有する場合は、両レース7、8のいずれにも図7と同様に低品質部材でレースの外郭形状体71、83を構成し、この外郭形状体71、83それぞれの軌道溝対応の穴72、84それぞれに、熱硬化処理された高品質部材からなる有底短円筒体73、85を圧入して構成し、これらの表面に上述の潤滑膜73a、85aをそれぞれ形成するようにしても構わない。

【0049】(4) スクロール圧縮機は圧縮室で圧縮される流体が冷媒である。したがって、偏心スラスト軸受における軸受潤滑は極端には無潤滑というごく潤滑環境が極端に悪い。このような潤滑環境であるにもかかわらず、従来の偏心スラスト軸受においては、それを構成するレースや両円錐ころといった軸受部品が、鋼製であった。そのため、従来では、そうした素材の部品どうしが接触すると早期に破損しやすいという不具合があった。

【0050】そこで、これら部品の表面に上述の潤滑膜を形成するのではなく、この潤滑膜に代えて部品そのものをセラミック材で構成して無潤滑環境下でもそれら部品の接触動作円滑性、耐摩耗性を高められるようにしてもよい。このセラミック材には、窒化珪素を主体とし、焼結助剤として、イットリアおよびアルミナ、その他、適宜、窒化アルミ、酸化チタン、スピネル、を用いたセラミックの他、アルミナや炭化珪素、ジルコニア、窒化アルミなどが挙げられる。具体的には、イットリアを1.5～5.5重量%、窒化アルミを1～2重量%、アルミナを2～4.5重量%、酸化チタンを0.5～1.0重量%とし、残りを窒化珪素とするセラミック材が好ましい。

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば次の効果を得られる。

【0052】本発明第1の偏心スラスト軸受によれば、偏心旋回運動する旋回部材と、この旋回部材に軸方向で対向する固定部材と、両部材の内面にそれぞれ取り付けられる一対のレースと、この一対のレース間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装され、前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する複数の転動体とを含み、少なくとも軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されて構成されているので、軌道部の転動体に対する接触面の初期馴染み性が向上する結果、その接触面の面粗さをコストと手間のかかる高精度仕上げをしなくても、そこでの摩耗進行や摩擦熱の発生等の不具合を来さない偏心スラスト軸受を提供することができる。

【0053】なお、本発明第1において、片方のレースの所要領域における軌道部を軌道溝とし、他方のレースの所要領域における軌道部を平坦軌道面とし、転動体を、片方のレースの軌道溝と他方のレースの平坦軌道面との間に介装した場合、モータの偏心出力軸に対する旋

回部材の組み付け精度が低かったり、軌道溝の製作精度が低かったりしても、転動体が軌道溝の周壁に衝突したり、あるいはその周壁を乗り越えたりするなどの不具合が無くなり、したがって、上記組み付け精度、製作精度を高める必要がないから、組み付けおよび製作コストを低減できる。また、これをスクロール圧縮機に用いて、流体の圧縮態様によっては旋回部材の偏心量が正規の偏心量を越えることがあっても、上記不具合が無い。

【0054】なお、本発明第1において、前記軌道溝が、レースを貫通する貫通穴の周壁と、前記貫通穴から臨む旋回部材の表面とで規定されて構成されている場合、レースには有底の軌道溝を形成する必要がなくなり、製作が容易となる。つまり、有底の軌道溝の場合では、その深さの形成精度が低いと転動体の転動特性に影響するが、レースに貫通穴を設ける場合ではレースの厚みでその軌道溝の深さが規定され、その深さが常に一定化されやすくなり、製品毎のばらつきがなくなり、転動体の転動特性が安定したものとなる。

【0055】本発明第2においては、偏心旋回運動する旋回部材と、前記旋回部材に軸方向に対向する固定部材と、両部材間の円周数箇所の所要領域それぞれに介装されて前記領域それぞれ内の軌道部において旋回転がり動作する転動体とを含み、少なくとも軌道部の表面にリン酸マンガン塩の被膜形成処理による潤滑膜が形成されているので、軌道部の転動体に対する接触面の初期馴染み性が向上する結果、その接触面の面粗さをコストと手間のかかる高精度仕上げをしなくても、そこでの摩耗進行や摩擦熱の発生等の不具合を来さない偏心スラスト軸受を提供することができる。

【0056】なお、本発明第2においては、好ましくは、前記片方の部材の所要領域における軌道部が、軌道溝であり、前記他方の部材の所要領域における軌道部が、平坦軌道面であり、前記転動体は、前記片方の部材の軌道溝と前記他方の部材の平坦軌道面との間に介装されている場合、モータの偏心出力軸に対する旋回部材の組み付け精度が低かったり、軌道溝の製作精度が低かったりしても、転動体が軌道溝の周壁に衝突したり、あるいはその周壁を乗り越えたりするなどの不具合が無くなり、したがって、上記組み付け精度、製作精度を高める必要がないから、組み付けおよび製作コストを低減できる。また、これをスクロール圧縮機に用いて、流体の圧縮態様によっては旋回部材の偏心量が正規の偏心量を越えることがあっても、上記不具合が無い。

【0057】なお、本発明第1および第2において、少なくとも、前記軌道部および転動体のうちの少なくとも一方がセラミック材で構成されていると、潤滑が不良な環境下での耐久性が向上する。

【0058】本発明第1および第2において、少なくとも、軌道溝が所要の硬度を有する軸受用鋼から構成され、その軌道溝周辺部が軸受用鋼よりも安価な材料から

構成されていると、レース部品全体に高価な素材を用いる必要をなくしてその部品コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の偏心スラスト軸受を使用したスクロール圧縮機の断面図

【図2】図1の偏心スラスト軸受の要部拡大断面図

【図3】図1の偏心スラスト軸受における旋回スクロール部材に装置されるレースの部分平面図

【図4】本発明の他の実施の形態に係る偏心スラスト軸受の要部拡大断面図

【図5】本発明のさらに他の実施の形態に係る偏心スラスト軸受を使用したスクロール圧縮機の断面図

【図6】本発明のさらに他の実施の形態に係る偏心スラ

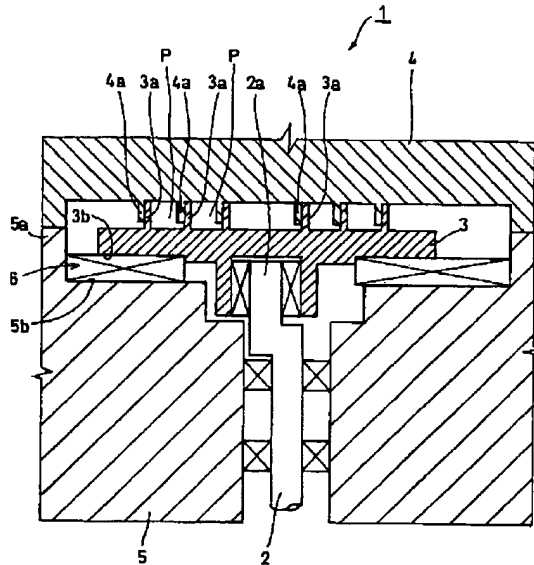
スト軸受の要部拡大断面図

【図7】本発明のさらに他の実施の形態に係る偏心スラスト軸受の要部拡大断面図

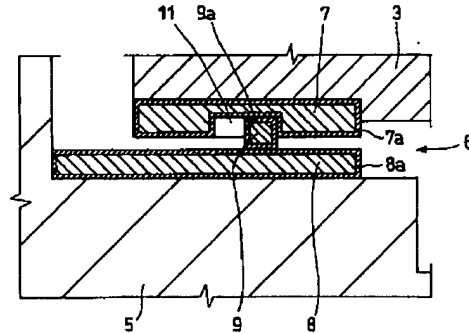
【符号の説明】

- 1 スクロール圧縮機
- 2 回転軸
- 3 旋回スクロール部材
- 4 固定スクロール部材
- 5 圧縮機フレーム
- 6 偏心スラスト軸受
- 7, 8 レース
- 9 両円錐ころ
- 11 軌道溝

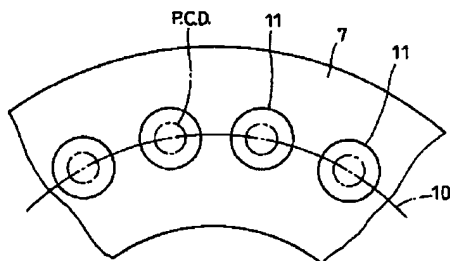
【図1】



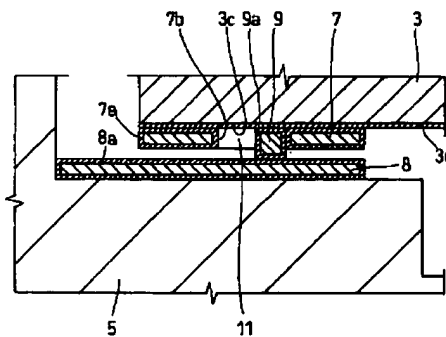
【図2】



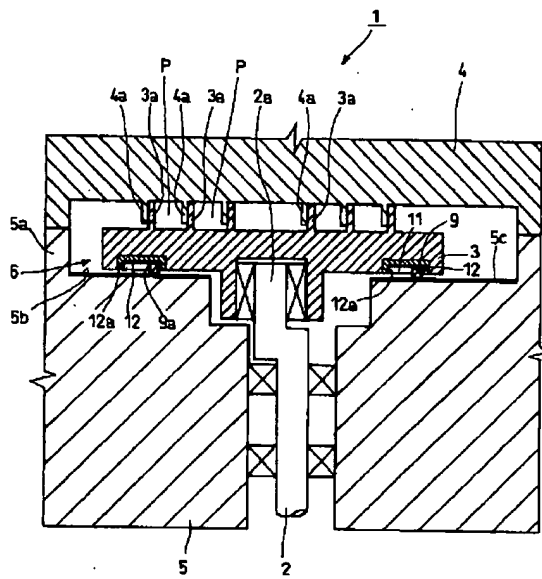
【図3】



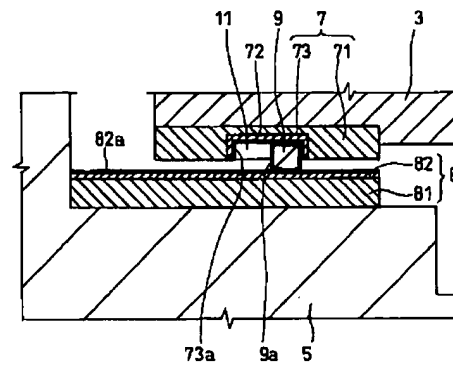
【図4】



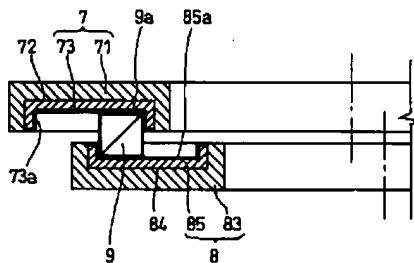
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 浅井 康夫  
大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72)発明者 桜木 正明  
大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

Fターム(参考) 3J101 AA16 AA27 AA34 AA42 AA54  
AA63 BA70 CA40 EA78 FA32  
GA29